

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-039791

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

G09F 9/30

C09K 11/06

H05B 33/14

(21)Application number : 08-192224

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1996

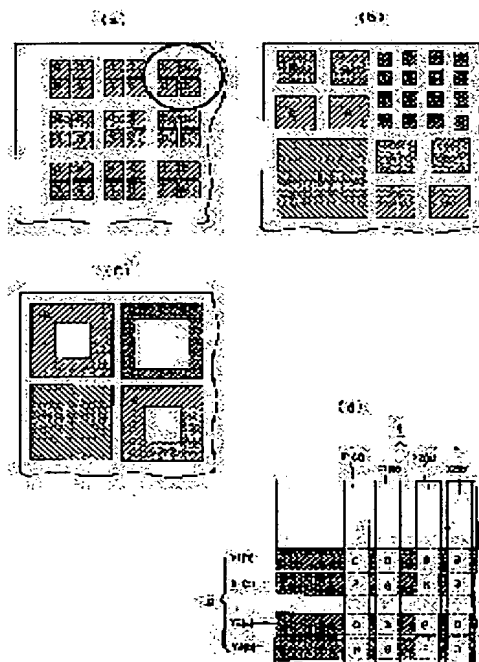
(72)Inventor : NAKAMURA HOCHI
IWATA SHUJI
YAMAKAWA MASAKI
SATO TAKESHI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an org. electroluminescence display device capable of maintaining luminance balance of red, blue and green without collapse over a long time.

SOLUTION: The luminance ratios of respective emitted colors are controlled by changing the area ratios of respective color light emitting parts R, B, G of the red, blue and green. The areas of the respective color light emitting parts are so controlled that the luminance of the respective color light emitting parts attains the luminance ratios respectively attaining desired white balance values when the same driving voltage is impressed on the respective color light emitting parts, full color are displayed by controlling the time width of the driving voltage to each of the respective color light emitting parts. The respective color light emitting parts are mosaically arranged to the shape of a square with a cross inside. Two pieces of the light emitting parts of any one color among the red, blue and green are arranged on one diagonal line of the shape of the square with the cross inside and the light emitting parts of the remaining two colors are arranged by one piece each on the other diagonal line of the shape of the square with the cross inside. Any of the light emitting parts is divided to plural pieces of the light emitting parts and non-light emitting parts are arranged in the central parts of the light emitting parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 39791

(43) 公開日 平成10年 (1998) 2月13日

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F	9/30	3 6 5	G 0 9 F	9/30 3 6 5
C 0 9 K	11/06		C 0 9 K	11/06 Z
H 0 5 B	33/14		H 0 5 B	33/14

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-192224

(22) 出願日 平成8年 (1996) 7月22日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内三丁目1番1号

(72) 発明者 中村 芳知

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 岩田 修司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

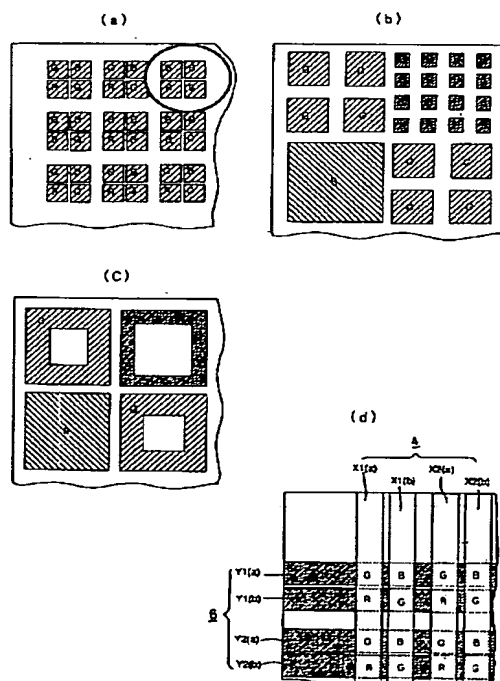
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】 赤、緑、青各色の輝度バランスが長時間崩れないで維持できるような有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

【解決手段】 赤、青、緑色の各色発光部 R、B、G の面積比を変えることにより各発光色の輝度比を制御した。また、上記各色発光部にそれぞれ同一の駆動電圧を印加したときに各色発光部の輝度がそれぞれ所望のホワイトバランス値をとる輝度比になるように各色発光部の面積を制御し、駆動電圧の時間幅を各色発光部毎に制御することによりフルカラーを表示するように構成した。また、各色発光部が田の字状にモザイク配列され、赤色、青色、および緑色のうちの何れか1色の発光部が田の字の一方の対角線上に2個、残る2色の発光部が田の字の他方の対角線上に1個ずつ配置されている。また、何れかの発光部を複数の発光部分に分割したり、発光部の中央部に非発光部を配置したりした。



THIS PAGE BLANK (HSPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤色、青色、および緑色の発光部を有しフルカラーを表示する有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、上記各色発光部の面積比を変えることにより上記各色発光部の輝度比を制御したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 上記各色発光部にそれぞれ同一の駆動電圧を印加したときに各色発光部の輝度がそれぞれ所望のホワイトバランス値をとる輝度比になるように上記各色発光部の面積を制御し、上記駆動電圧の時間幅を各色発光部毎に制御することによりフルカラーを表示するように構成した請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】 上記各色発光部が田の字状にモザイク配列され、赤色、青色、および緑色のうちの何れか 1 色の発光部が上記田の字の一方の対角線上に 2 個、残る 2 色の発光部が上記田の字の他方の対角線上に 1 個ずつ配置されている請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】 上記何れかの発光部が複数個の発光部分に分割されている請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】 上記何れかの発光部の中央部に非発光部を配置した請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】 上記各色発光部がストライプ状にトリオ配列され、面積が最小の発光部が中央に配置されている請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】 上記何れかの発光部に色吸収型フィルターを備えた請求項 1 ないし 6 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子（有機 EL 素子）を使用した有機エレクトロルミネッセンス表示装置（有機 EL D）に関する。

【0002】

【従来の技術】EL 素子は、蛍光性化合物に電圧を加えることにより励起し、発光させる素子である。ルミネッセンス材料により、無機化合物を使用した無機 EL と有機化合物を使用した有機 EL に分けられる。無機 EL を使用したディスプレイ（無機 EL D）は一部実用化され、有機 EL を使用したディスプレイ（有機 EL D）は実用化が試みられているところである。

【0003】中でも有機 EL は、例えば特開平 6-9953 号公報や刊行物（信学技報、電子情報通信学会発行、OME94-80 (1995-03), p13~18「青色発光素子へのドーピング」出光興産 中村他）に記載されているような

高輝度に発光する青色有機 EL 素子の発明により、カラー変換材料（例えば顔料や蛍光体）と呼ばれる材料を用いてエネルギーの高い青色から、エネルギーの低い緑色、赤色へ、変換する（波長を変換する）ことで、3 原色を得ることができ、これら赤色、緑色、青色の画素を 2 次元配列することで、表示ディスプレイを構成し、画像を映し出すことができる。なお、カラー変換材料については例えば特開平 5-258860 号公報に、波長変換によるカラー変換については例えば刊行物（ASIA DISPLAY '95, Performance of RGB Multi-Color Organic EL Display 出光興産）に記載されている。

【0004】以下、図をもとに上記青色有機 EL 素子を用いた従来の表示装置について説明する。図 8 (a) は従来の有機 EL D の表示面を示す表面図、(b) は

(a) における線イの部分の断面図である。図において、1 は表示面側透明基板、2 r、2 g はそれぞれ青色を赤色および緑色に波長変換する色変換フィルター、3 は保護層、4 は透明電極（陽極）、5 は発光層（有機 EL 層）、6 は背面電極（陰極）、7 は背面基板、8 はブラックマトリックスであり、R、G、B はそれぞれ赤、緑、青色の各発光部を示している。なお、図 8 (a) では明確のため各色発光部 R、G、B にそれぞれ異なるハッチングを施して示しており、以下の各図においても同様である。構造を簡単に説明すると、まず表示側透明基板 1 上にブラックマトリックス 8 が形成され、色変換フィルター 2 r、2 g がストライプ状に形成され、その色変換フィルター 2 r、2 g の凹凸を緩和するため透明の材料でつくられる保護層 3 が形成され、次に色変換フィルター 2 r、2 g のストライプ上に重なるように同じくストライプ状に陽極 4（ITO などの透明電極）が形成される。この上に一面に蒸着やスピンコーティングなどで発光層 5（単層もしくは多層）が成膜され、陽極 4 に直交するようにストライプ状に背面電極 6（陰極）があり、この背面電極 6 の上に背面基板 7 が順に張り合わされる。なお、ここで、発光層 5 は、通常 1 種または複数種の有機発光材料により構成されるが、有機発光材料と正孔輸送材料、電子注入材料が単体もしくは混合物により形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような構成による有機 EL 表示装置では、発光層 5 で放出される青色発光と青色発光光を色変換フィルター 2 g、2 r で波長変換した緑色、赤色を用いるために、赤色と緑色の輝度が低下し、視覚特性を含めた赤色、緑色、青色の発光効率の比が、例えば上記刊行物（ASIA DISPLAY '95, Performance of RGB Multi-Color Organic EL Display 出光興産）によると、赤：緑：青=0.3：1.2：1になることが記載されている。このため、この構成の有機 EL ディスプレイは、赤色、緑色、青色を同一面積、同電圧で光らせた場合、赤色が一番弱く、ホワイトバランスの崩れ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

た青っぽい白色となり、綺麗なフルカラー表示がなされない。CIE標準座標上で目標座標点の白色を得るため、輝度のバランスをとる必要がある。そこで、赤、緑、青各色発光部の面積が同一である時、輝度のバランスをとる1つの方法として、赤、緑、青各色発光部にそれぞれ異なる電圧を加える方法で輝度を調節する事が考えられる。しかし有機EL素子は、発光寿命が注入電流量に大きく依存しているためにこの方法であると赤色、緑色、青色の注入電流量が色により異なり、すなわち色により輝度の劣化の速さが違うために、時間とともにホワイトバランスが崩れてくる。

【0006】本発明は、赤、緑、青各色の輝度バランスが長時間崩れないで維持できるような有機ELDを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、赤、青、緑色の各色発光部の面積比を変えることにより上記各発光色の輝度比を制御したものである。

【0008】また、上記各色発光部にそれぞれ同一の駆動電圧を印加したときに各色発光部の輝度がそれぞれ所望のホワイトバランス値をとる輝度比になるように上記各色発光部の面積を制御し、上記駆動電圧の時間幅を各色発光部毎に制御することによりフルカラーを表示するように構成したものである。

【0009】また、上記各色発光部が田の字状にモザイク配列され、赤色、青色、および緑色のうちの何れか1*

$$P_r = \frac{y_r \{ (x_g - x_w)(y_b - y_w) - (x_b - x_w)(y_g - y_w) \}}{y_b \{ (x_r - x_w)(y_g - y_w) - (x_g - x_w)(y_r - y_w) \}} \quad (1)$$

$$P_g = \frac{y_g \{ (x_r - x_w)(y_b - y_w) - (x_b - x_w)(y_r - y_w) \}}{y_b \{ (x_g - x_w)(y_r - y_w) - (x_r - x_w)(y_g - y_w) \}} \quad (2)$$

【0016】この輝度比から、赤色、緑色、青色の発光効率の比をR：G：1とすると、各色発光部の面積比 $S_r : S_g : S_b$ は以下の式で表される。

$$S_r : S_g : S_b = P_r / R : P_g / G : 1 / 1$$

これにより求められた面積比で各色発光部を形成することで、それぞれの色に対して電圧値を変えることなく、白色の目標色度座標点を得る有機エレクトロルミネッセンス表示装置が提供される。例えば、輝度比を赤色：緑色：青色=2：7：1（CRTにおいてはこの輝度比が採用されることが多い）にする場合で、各色発光部の発光効率が従来例と同様に赤色：緑色：青色=0.3：1.2：1である場合、それぞれの発光部の面積比は赤色：緑色：青色=2/0.3：7/1.2：1/1=6.67：5.83：1になる。

【0017】以下、本実施の形態による有機ELDをさらに詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態による有機ELDの要部を示し、(a)は表示面の平面図、(b)は(a)における線イの部分の断面図である。図

*色の発光部が上記田の字の一方の対角線上に2個、残る2色の発光部が上記田の字の他方の対角線上に1個ずつ配置されているものである。

【0010】また、上記何れかの発光部が複数の発光部分に分割されているものである。

【0011】また、上記何れかの発光部の中央部に非発光部を配置したものである。

【0012】また、上記各色発光部がストライプ状にトリオ配列され、面積が最小の発光部が中央に配置されているものである。

【0013】また、上記何れかの発光部に色吸収型フィルターを備えたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、発光効率と白色表示の目標座標点から、赤、緑、青各色発光部（画素を構成する）の面積を決定することで輝度のバランスをとる。この面積比を決定するには、まず、赤色、緑色、青色の各色度座標点から、輝度比を計算する。白色表示の目標色度座標点を (x_w, y_w) 、表示面で観測される赤色、緑色、青色の各色度座標点をそれぞれ (x_r, y_r) 、 (x_g, y_g) 、 (x_b, y_b) 、表示面での赤色、緑色、青色の輝度比を $P_r : P_g : 1$ とすると、 P_r 、 P_g は次式(1)(2)で表される。

【0015】

【数1】

において、1、は表示面側透明基板、2r、2gはそれぞれ青色を赤色および緑色に波長変換する色変換フィルター、3は保護層、4は透明電極（陽極）、5は発光層（有機EL層）、6は背面電極（陰極）、7は背面基板、8はブラックマトリックスであり、従来例と同様のものである。R、G、Bはそれぞれ赤、緑、青色発光部を示している。赤、緑、青の各色発光部R、G、B面積を所望の白色色度座標点になるように定める。即ち、上述したように赤色、緑色、青色発光部R、G、Bの発光効率が0.3：1.2：1であり、上述の通常のCRTの場合、赤色、緑色、青色の輝度比が2：7：1で白色色度座標点が決まるとして、赤、緑、青各色発光部R、G、Bの面積比は6.67：5.83：1となるように構成される。このように、各色発光部の発光効率に基づき各色発光部R、G、Bの大きさを発光色によって変えることにより輝度比を制御して、各色発光部を同一の駆動電圧で駆動して所望の白色色度座標を得ることができる。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

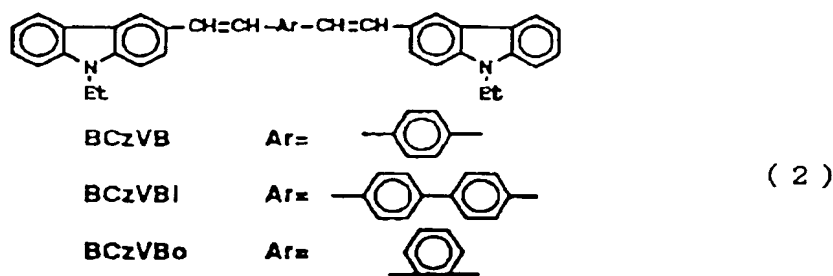
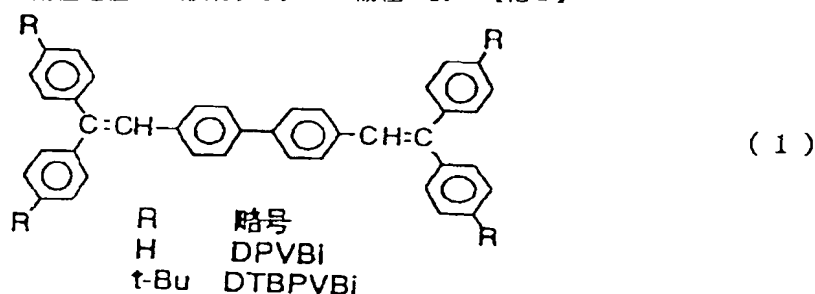
【0018】次に製造方法について説明する。例えばガラス板、石英ガラスなどからなる表示面側透明基板1上に、ブラックマトリックス8を印刷法などにより形成し、青色から緑色、赤色に波長変換する色変換フィルター2g、2rを顔料分散法もしくは印刷法などで形成し、その上に透明材料である例えばポリウレタン樹脂や石英ガラスからなる保護層3を色変換フィルター2g、2rの凹凸が緩和されるように積層する。なお、色変換フィルター2g、2rとしては、青色光を吸収してより長波長の可視光を発光することが知られている有機および無機化合物の中から選択することができ、赤色変換フィルター2rとしては、蛍光性の4-ジシアノメチレン-4H-ピランおよび4-ジシアノメチレン-4H-チオピラン等が用いられ、緑色変換フィルター2gとしては米国特許第4769292号明細書に開示されている緑色発光性ポリメチン系色素の何れかを含有したものが用いられる。具体的には例えば上述の特開平5-258860号公報に記載されているようなものが用いられる。次に色変換フィルター2g、2rの形状に重なるように位置合わせされた陽極電極4を形成する。この陽極

10

*電極4として用いる導電体は、ITO（イソジウムチンオキシド）などの透明電極である。これら電極4や保護層3は、数十nm～数百μmの厚さで構成されている。次に、透明電極4の上に配置する発光層5は、バイポーラ性（電子、ホールとも輸送する性質）を有する有機単層部、または電子輸送層、発光層、ホール輸送層の性質を持つ層が1層もしくは2層以上ある有機多層部で形成される。これらの形成方法は、有機EL材料が低分子か高分子の材料であるかによって異なるが、真空加熱蒸着やディップコーティングやスピンコーティングなどによって形成される。なお、発光層5としては具体的には例えば、上述の信学技報に出光興産により発表された一般式（1）で表される固体状態で青色発光能を有するジスチリルビフェニル誘導体をホスト物質として、このホスト物質に発光効率の向上のために一般式（2）で示されるジスチリルアリーレン（DSA）の末端にカルbazolリル基を保有するDSA誘導体である青色色素をドーピングした発光層5が挙げられる。

【0019】

【化1】



【0020】有機EL材料による発光層5の次は、陰極となる低仕事関数の金属電極6が例えば蒸着法やスパッタなどの方法で形成される。最後に、背面基板7が張り合わされて、密封される。なお、このような構造である有機EL素子の作製方法は特に制限されるものではなく、成膜は蒸着法のみによっても作製可能であるし、作製する順番についても背面側からでも可能である。以上のように、マトリクス状に陽極電極4と陰極電極6を配置し、そのマトリクス電極を操作し順次映像信号を入

50

力することにより、順次発光させ、映像を写し出す。

【0021】このように、各色発光部の面積比を調節することにより輝度比を調節するので、発光部の注入電流密度を各色とも等しくでき、輝度劣化特性に偏りがないので、時間と共に生じる輝度ばらつきが生じない。すなわち、色バランスのずれによる商品の短命化を防ぐことになる。また、駆動電圧が一定であることは、駆動回路、駆動電源も簡略化できる。なお、発光は透明電極4と背面電極6の交点部で起こるので、各色発光部の面積

THIS PAGE BLANK (USPTO)

比を変えるには、透明電極 4 と背面電極 6 のいずれの電極比を変えてもよい。

【0022】上記有機 ELD において、ある任意の色を表示したい場合は、赤色、緑色、青色を表示する各色発光部に同一電圧を印加し、その赤色、緑色、青色の印加時間幅を制御することで、それぞれの色が加色混合されて任意の色を表示する。この印加時間幅の階調数を増やすことで、美しいフルカラー表示が可能となる。

【0023】実施の形態 2. 上記実施の形態 1 では各色発光部 R、G、B をストライプ状にトリオ配列するの
10 に、面積が最小で細い線となる青色発光部 B を端に配置したが、図 2 に示すように面積が最小の青色発光部 B を中央に配置することにより、両端の発光色を同時に発光させる場合に発光色間の距離が近くなり、すなわち光の濃淡のピッチが小さくなるために画像のざらつき感を少なくすることができる。

【0024】実施の形態 3. 図 3 は本発明の他の実施の形態による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は透明電極 4 および背面電極 6 の構成を説明する説明図である。明確のため一方の電極 6 にはハ
20 ッチングを施して示している。3 色の発光部 R、G、B を 2 列に並べ 1 列は赤色 1 色、残り 1 列は緑色と青色の 2 色で構成している。ここでの面積比は、実施の形態 1 と同様の白色色度座標を得ることができるサイズである。すなわち赤、緑、青各色発光部 R、G、B の面積比は 6.67 : 5.83 : 1 である。例えば、図 3 (a) に示した発光部構成の場合、赤色 R を光らせるには、図 3 (b) に示すように走査電極 Y1 (a)、Y1 (b) と信号電極 X1 (a) が on
30 になり、緑色 G を光らせるには Y1 (a) と X1 (b) が on になり、青色 B を光らせるには Y1 (b) と X1 (b) が on になる。なお、この図では透明電極 4 が信号電極、背面電極 6 が走査電極である場合を示したが逆であってもよい。

【0025】この配列にすることにより、各発光部の形状が正方形に近づくので、そのライン幅のサイズを大きくとれる。たとえば、同じ画素ピッチの場合、ストライプ状にトリオ配列された縦 3 ラインの各発光部が 50 μm
幅であれば、この方式では、1.5 倍の 75 μm 幅にする事ができる。これにより、色変換フィルターや後に詳述するカラーフィルターのライン幅が広がるために、印刷など
40 による作製精度を容易な精度にすることができる。また、上記実施の形態 1 と同様に、輝度劣化の均一性と回路の簡単化の効果をもつ。

【0026】実施の形態 4. 図 4 は本発明の他の実施の形態による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は (a) における実線で囲んだ部分を拡大した平面図である。各色発光部 R、G、B が田の字状にモザイク配列され、1 色の発光部 G が田の字の一方の対角線上に 2 個、残る 2 色の発光部 R、B が田の字の他方の対角線上に 1 個ずつ配置されている。なお、これらの発光部の面積は、実施の形態 1 と同様の面積比すな
50

わち赤色 : 緑色 : 青色 = 6.67 : 5.83 : 1 で構成されていてもよいが、図 4 では緑色発光部 G の面積を一番大きくしている。こうすることによりホワイトバランスは多少崩れるが、人間の視覚特性を考慮した発光輝度が上がるという効果がある。また、この構造の場合、静止画において赤、緑、緑、青色を 1 画素（実線囲み部分）とすると、隣接画素が重複し（波線囲み部分）、実質的画素数は約 2 倍に増加する。すなわち、モザイク配列は、高画質を得る上で実施の形態 1 に記載したようなトリオ配列の画素形状よりも有利である。さらに、図 4 (b) に示すように、適切な拡大率で発光部ごとに矢印の方向に発光面積を拡大することも可能であり、画質を劣化することなく高輝度を得ることができる。また、この形状の場合も上記各実施の形態と同様に、製造の容易さと輝度劣化の均一性と回路の簡単化の効果をもつ。

【0027】実施の形態 5. 図 5 は本発明の他の実施の形態による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) (c) はそれぞれ (a) における実線で囲んだ部分を拡大した平面図、(d) は透明電極および背面電極の構成を説明する説明図である。明確のため一方の電極にはハッチングを施して示している。同じサイズである発光部のモザイク配列を実現するために、1 つの発光部の中でさらに区切って面積比を合わせた構造である。図 5 (b) は緑および青色発光部 G、B を複数個の発光部分に分割した（1 カラー画素を小さい四角で区切った）形状、図 5 (c) は緑および青色発光部 G、B の中央部に非発光部を配置した（1 カラー画素の中を抜いた）形状であり、どちらも目標座標点を得るための面積比（例えば実施の形態 1 と同様に赤色 : 緑色 : 青色 = 6.67 : 5.83 : 1）となっている。上記各実施の形態で示したような、赤、緑、青各色発光部の面積比が 1 : 1 : 1 でない形状の時、近距離で見た場合に画像がざらついて感じられる。そこで、この実施の形態で示した形状にすることで、面積比のアンバランス（例えば赤色 : 緑色 : 青色 = 6.67 : 5.83 : 1）を緩和でき、ざらつき感を緩和できる。ここで図 5 (b)、(c) で用いられる透明電極 4 と背面電極 6 は図 5 (d) の様に構成され、

(b)、(c) で描かれたそれぞれの小さな発光部分は透明電極 4 と背面電極 6 の交点上の点線の中に配置され、(b) の小さな発光部分の間や (c) の発光部の中央部の非発光部は黒色の材料（ブラックマトリックス）で構成される。例えば、図 5 (b) (c) に示した発光部構成の場合、赤色 R を光らせるには、図 5 (d) に示すように走査電極 Y1 (b) と信号電極 X1 (a) が on になり、緑色 G を光らせるには Y1 (a) と X1 (a)、および Y1 (b) と X1 (b) が on になり、青色 B を光らせるには Y1 (a) と X1 (b) が on になる。なお、この図では透明電極 4 が信号電極、背面電極 6 が走査電極である場合を示したが逆であってもよい。

【0028】実施の形態 6. 図 6 は本発明の他の実施の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

形態による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) (c) はそれぞれ (a) における実線で囲んだ部分を拡大した平面図である。本実施の形態ではストライプ状にトリオ配列されており、図 6 (b) は青色発光部 B を複数の発光部分に分割した形状、図 6

(c) は青色発光部 B の中央部に非発光部を配置した形状である。なお、実施の形態 1 と同じ面積比にした場合、赤色：緑色：青色 = 6.67 : 5.83 : 1 であり、赤色発光部 R と緑色発光部 G とは面積の差が小さいので、発光部分等に分割せずに実施の形態 1 と同様に発光部の面積を変えている。このような構成にしても実施の形態 5 と同様にざらつき感が緩和できる。

【0029】実施の形態 7. 図 7 (a) ~ (c) はそれぞれ本発明の他の実施の形態による有機 ELD の要部を示す断面図である。図 7 (a) は青色の発光効率を赤色や緑色の発光効率に合わせるために透過率の低い青色カラーフィルター 9b (色吸収型フィルター) を備えた場合を示しており、各色発光部の面積比を変えて同じ注入電流量で発光させるのに、青色カラーフィルター 9b を用いることで、上記各実施の形態のように青色発光部の面積比を他の発光部に比べて極端に小さくしなくても所望の輝度比が得られ、面積比のアンバランスを緩和でき、ざらつき感を緩和することができる。また、外光を反射しにくくなるので、コントラストも向上する。また、色の再現性の良いフィルターを用いることも可能である。

【0030】さらに、カラーフィルターを用いるのは 1 色に限らず、図 7 (b) のように、2 色以上にカラーフィルター 9b、9g を配置することも可能で、この場合、輝度は低くなるが、色の再現性を良くすることができる。また、カラーフィルターは、上記実施の形態 1 ~ 6 と組み合わせることも可能である。

【0031】また、図 7 (c) に示すように、発光層 5 を白色発光させて各色発光部 R、G、B に備えたカラーフィルター 9r、9g、9b により白色発光から各色に変換してもよい。このように白色発光をカラーフィルター 9r、9g、9b で各色に変換する場合には青色発光をカラー変換フィルター 2r、2g で他の色に変換する場合に比べて発光色による発光効率の違いは小さいが、所望の輝度比が得られるとは限らず、上記各実施の形態と同様に面積比を変えることで輝度比を制御することができる。なお、カラーフィルター 9r、9g、9b としては、カラー液晶ディスプレイに使用されるような染色型や顔料分散型のものなどが用いられる。

【0032】なお、上記各実施の形態では発光寿命の劣化のばらつきを無くすために各色発光部 R、G、B を同一の駆動電圧で駆動し、輝度比は面積比を変えることで制御した場合について説明したが、例えば、面積比を変えて輝度比を大ざっぱに調整し、微調整は駆動電圧を変えることによって行うなどのように、駆動電圧も多少変

えて、輝度比を面積比と駆動電圧の両方を変えることにより制御してもよい。この場合にも、輝度比を駆動電圧のみで調整する場合に比べて発光寿命の劣化のばらつきは大きく改善される。

【0033】また、各色の輝度比は上述した実施の形態で説明した赤色：緑色：青色 = 2 : 7 : 1 に限定されるものではなく、所望の白色に応じて適宜選択され得る。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、赤、青、緑色の各色発光部の面積比を変えることにより上記各発光色の輝度比を制御したので、輝度比を駆動電圧のみで調整する場合に比べて発光寿命の劣化のばらつきは大きく改善され、各色の輝度バランスが長時間崩れないで維持できる。

【0035】また、上記各色発光部にそれぞれ同一の駆動電圧を印加したときに各色発光部の輝度がそれぞれ所望のホワイトバランス値をとる輝度比になるように上記各色発光部の面積を制御し、上記駆動電圧の時間幅を各色発光部毎に制御することによりフルカラーを表示するように構成したので、上記効果に加えて駆動回路や駆動電源を簡略化できる。

【0036】また、上記各色発光部が田の字状にモザイク配列され、赤色、青色、および緑色のうちの何れか 1 色の発光部を上記田の字の一方の対角線上に 2 個、残る 2 色の発光部を上記田の字の他方の対角線上に 1 個ずつ配置すれば、実質的画素数が増加し、高画質が得られる。また、作製精度に裕度ができる。

【0037】また、上記何れかの発光部を複数の発光部分に分割したり、発光部の中央部に非発光部を配置したりすれば、面積比のアンバランスを緩和でき、近距離で見た場合の画像のざらつき感を緩和できる。

【0038】また、上記各色発光部がストライプ状にトリオ配列され、面積が最小の発光部が中央に配置されていれば、画像のざらつき感を緩和できる。

【0039】また、上記何れかの発光部に色吸収型フィルターを備えることにより、面積比のアンバランスを緩和できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は (a) における線イの部分の断面図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 2 による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は (a) における線イの部分の断面図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 3 による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は透明電極および背面電極の構成を説明する説明図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 4 による有機 ELD の要部を示し、(a) は表示面の平面図、(b) は (a) における実線で囲んだ部分を拡大した平面図である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図5】 本発明の実施の形態5による有機ELDの要部を示し、(a)は表示面の平面図、(b)(c)はそれぞれ(a)における実線で囲んだ部分を拡大した平面図、(d)は透明電極および背面電極の構成を説明する説明図である。

【図6】 本発明の実施の形態6による有機ELDの要部を示し、(a)は表示面の平面図、(b)(c)はそれぞれ(a)における実線で囲んだ部分を拡大した平面図である。

【図7】 本発明の実施の形態7による有機ELDの要

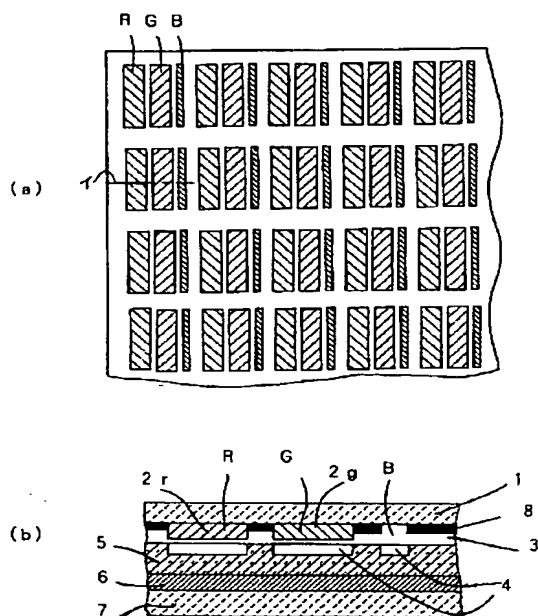
部を示す平面図である。

【図8】 従来の実施の形態1による有機ELDの要部を示し、(a)は表示面の平面図、(b)は(a)における線イの部分の断面図である。

【符号の説明】

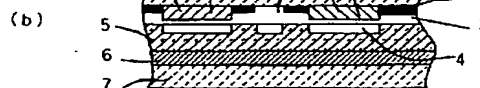
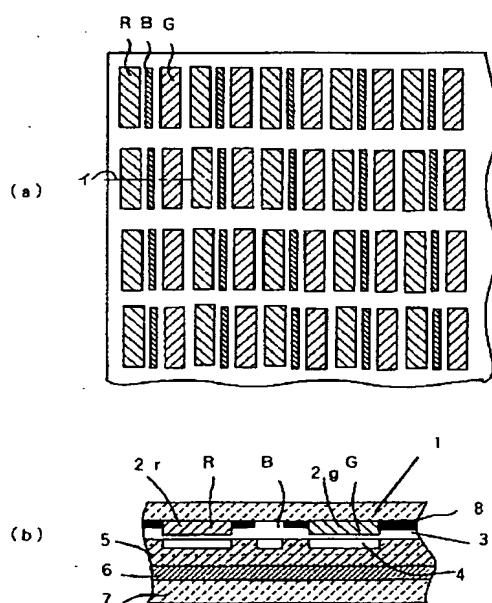
1 表示面側透明基板、 2 r、2 g 色変換フィルター、 4 透明電極、 5 発光層、 6 背面電極、 7 背面基板、 8 ブラックマトリクス、 9 g、9 b カラーフィルター、 R 赤色発光部、 G 緑色発光部、 B 青色発光部。

【図1】



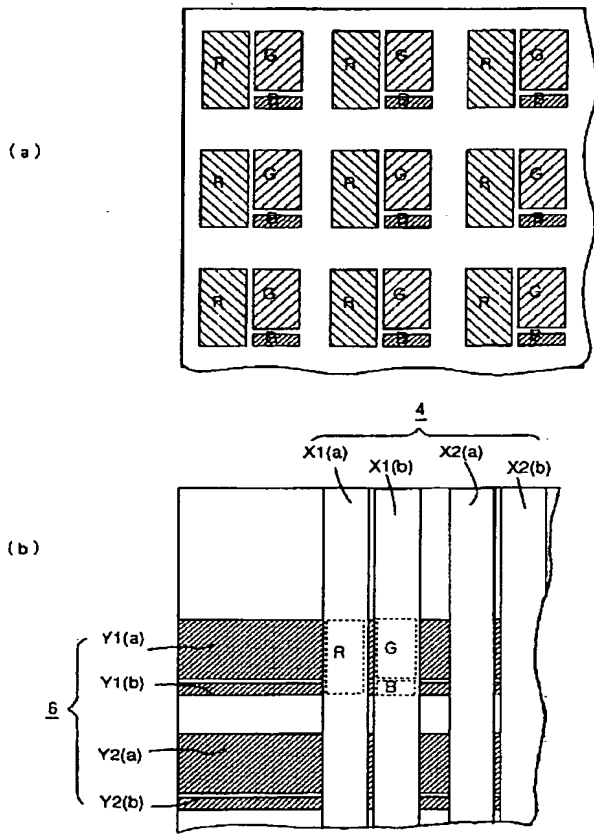
- 1: 表示面側透明基板
- 2 r、2 g: 色変換フィルター
- 4: 透明電極 (陽極)
- 5: 発光層 (有機EL層)
- 6: 背面電極 (陰極)
- 7: 背面基板
- 8: ブラックマトリクス

【図2】

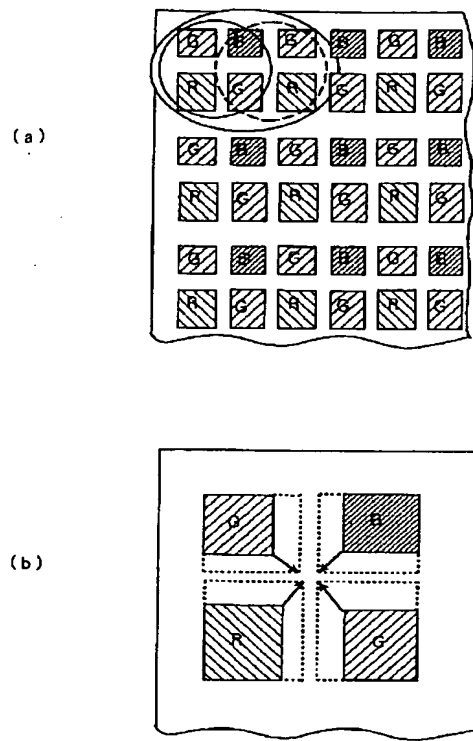


THIS PAGE BLANK (USPTO)

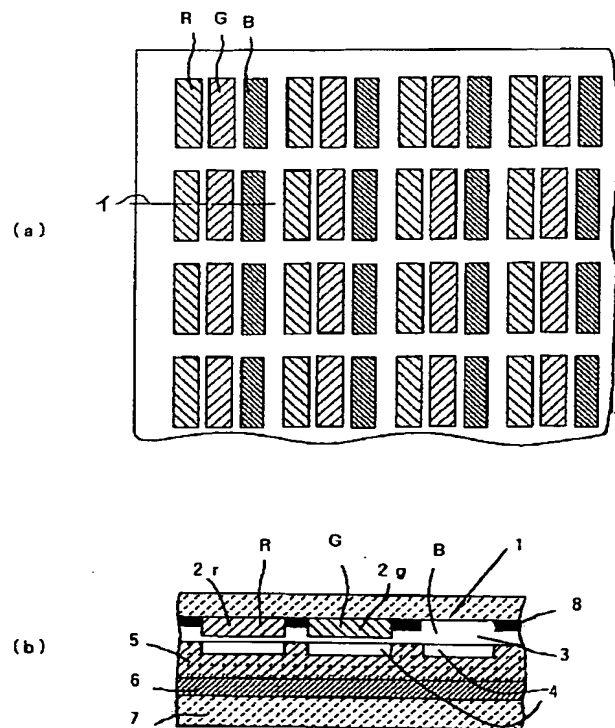
【図 3】



【図 4】

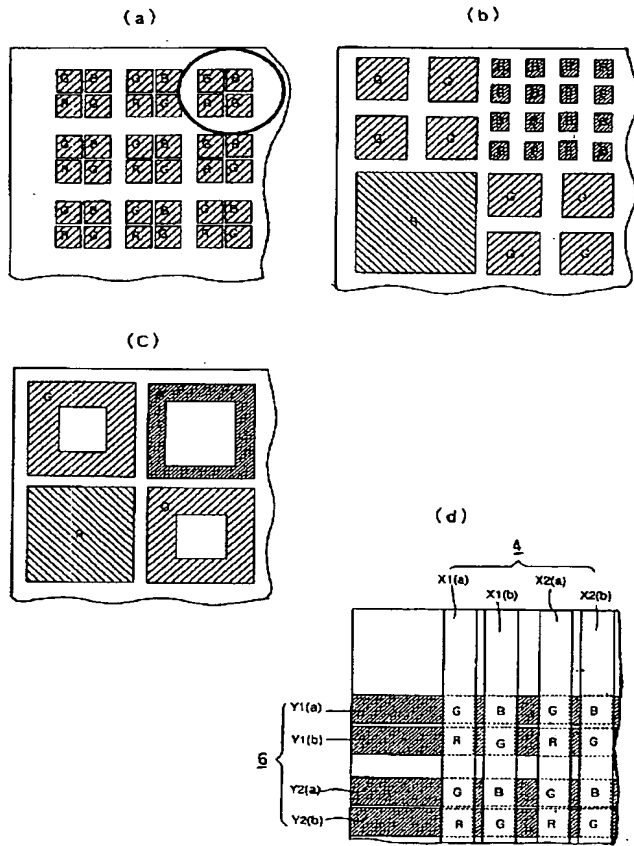


【図 8】

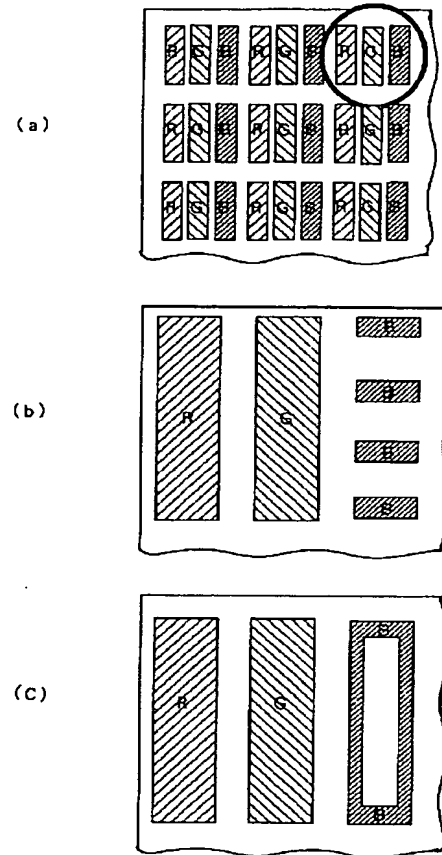


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 5】

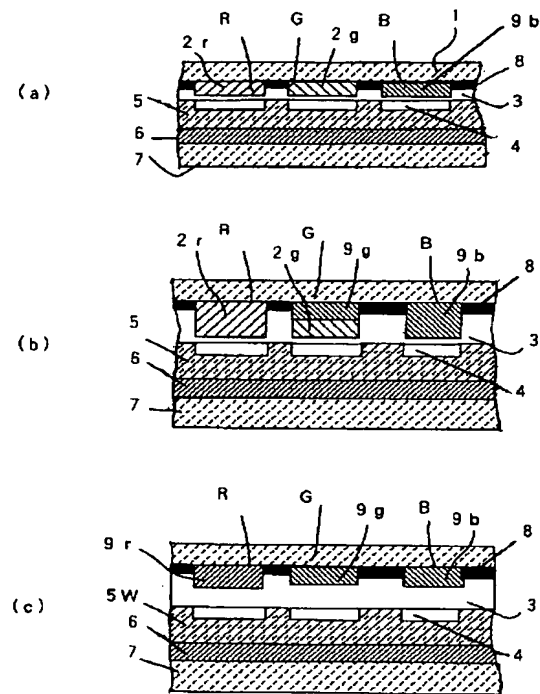


【図 6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 7】



9r、9g、9b: カラーフィルター

フロントページの続き

(72) 発明者 山川 正樹
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 岳
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)